

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-096802  
(43)Date of publication of application : 14.04.1998

(51)Int.CI. G02B 3/00  
G02F 1/1333  
G02F 1/1335

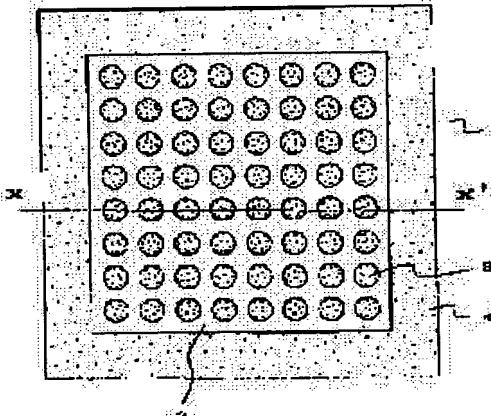
(21)Application number : 08-253389 (71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD  
(22)Date of filing : 25.09.1996 (72)Inventor : KITAMURA TOMOHITO  
TANAKA SHOJI  
MASUTOMI OSAMU

## (54) MICROLENS SUBSTRATE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily obtain a microlens substrate having a smooth surface even if an overcoating layer or conventional smoothing means, such as cover glass, is used by forming a picture frame-like dummy pattern which encloses a microlens forming region and is formed to approximately the same height as the height of the microlenses.

**SOLUTION:** The picture frame-like dummy pattern 4 having an aperture at the microlens 3 forming region is formed on a transparent substrate 2. The picture frame-like dummy pattern 4 is formed to the height approximately equal to the height of the microlenses 3. The spacing between the microlenses 3 forming region and the dummy pattern 4 is properly set by using the microlens substrate 1. Even if the approximately smooth surface is formed on such microlens substrate 1 by the microlenses 3 and the dummy pattern 4, the overcoating layer or cover glass existing on the approximately smooth surface composed of the microlenses 3 and the dummy pattern 4 is made smooth as well.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

---

## CLAIMS

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** the micro lens and abbreviation which surround a micro-lens formation field in the micro-lens substrate in which two or more micro lenses were formed on the transparent substrate -- the

micro-lens substrate characterized by forming the dummy pattern of the shape of a frame made into the same height

**[Claim 2]** The micro-lens substrate according to claim 1 characterized by forming the dummy pattern of the shape of an aforementioned frame mutually by the set of two or more patterns which separated the gap in which ultraviolet-rays transparency is possible.

**[Claim 3]** The micro-lens substrate according to claim 1 or 2 characterized by forming the dummy pattern of the shape of an aforementioned frame simultaneously by the quality of the material and technique of having used for formation of a micro lens on the occasion of formation of a micro lens.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[The technical field to which invention belongs]** this invention relates to the micro-lens substrate used for liquid crystal projection equipment etc. in which

two or more micro lenses were formed on the transparent substrate.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Drawing 5 shows typically the liquid crystal panel 10 section which is one of the component parts of liquid crystal projection equipment. As shown all over drawing, the liquid crystal panel 10 section at least consists of a micro-lens substrate 1 in which two or more micro lenses 3 were formed on the transparent substrate 2, and an electrode substrate 11 in which switching elements, such as TFT (TFT13), wiring, etc. were formed on transparent substrate 2'. After making it counter so that a micro lens 3 and the electrode substrate 11 may be made to counter and both substrates may have a predetermined gap, the liquid crystal panel 10 section encloses liquid crystal among both substrates, and sticks it.

**[0003]** Here, when the gap between both the substrates made to counter becomes poor [ the so-called gap which does not turn into a rose and a predetermined gap by the part ], it can be called what degrades the grace of a liquid crystal display sharply.

**[0004]** On transparent substrate 2 front face, as for the micro-lens substrate 1 in which two or more micro lenses 3 of a semi-sphere form were formed, the front face serves as irregularity. For this reason, in order to prevent the poor gap and poor leveling between both the

substrates made to counter and to raise liquid crystal display grace, it is what will need to make smooth the field by the side of the micro lens 3 of the micro-lens substrate 1, namely, will need to form a smoothing layer on the micro-lens substrate 1.

[0005] Conventionally, the method of describing below is taken as a means to form a smoothing layer on the micro-lens substrate 1. That is, it is the method of forming the so-called overcoat layer in the field by the side of a micro lens, and using as a smoothing layer by applying a transparent resin to the field by the side of the micro lens 3 of the micro-lens substrate 1 for example, by the spin coat method etc., or is the method of using thin cover glass lamination with adhesives in the field by the side of a micro lens 3, and using cover glass as a smoothing layer.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is difficult to obtain surface \*\*\*\* for which it asks by the surface smoothing method of the conventional micro-lens substrate mentioned above. That is, in the usual micro-lens substrate 1, as shown in drawing 3 which is a plan, and drawing 4 which is a cross section in the Y-Y' line of drawing 3, it can be said that it is common to make the formation field of a micro lens 3 into the center-section approach of the transparent substrate 2

which is distant from the board edge of the transparent substrate 2.

[0007] Since center-section approach is high by the micro lens 3 from the board edge of the transparent substrate 2 when the overcoat layer 5 is formed on the micro-lens substrate 1 as mentioned above, as shown in drawing 6, it rises to overcoat layer 5 part on the formation field of a micro lens 3, and the section arises. Especially, on the specification of liquid crystal projection equipment, when forming the height of a micro lens 3 highly with 2.6 micrometers, it can be said that it is easy to generate the climax section. in addition, after formation of the overcoat layer 5 -- this climax section -- grinding -- a front face -- although it can say that there is also a means made smooth, it is easy to produce nonuniformity in the overcoat thickness after polish, and time and effort and cost start and the grinding method also produces further the problem of contamination that shaving slag adheres as a foreign matter

[0008] Moreover, thickening thickness of an overcoat layer and forming it as a means to prevent generating of the climax section of an overcoat layer, is also considered. However, when the thickness of an overcoat layer is applied thickly and formed with 5 micrometers or more, problems, like the micro-lens substrate 1 curves produce it with the stress of the formed overcoat layer.

[0009] Subsequently, also in the method of sticking cover glass 6 on the field by the side of a micro lens 3 with adhesives, from the part which faced the formation field of a micro lens 3, since substrate edge grade becomes low, as shown in drawing 7, cover glass 6 curves and distortion arises. When it panel-izes using the micro-lens substrate 1 which has cover glass 6 which is curved and distortion produced, the Newton ring occurs by distortion of cover glass 6 badly [ the gap between both substrates ], and liquid crystal display grace can be further referred to as deteriorating.

[0010] even if this invention is made in view of the above situation and it uses smoothing meanses as usual, such as an overcoat layer or cover glass, -- easy -- a front face -- it aims at offering the micro-lens substrate which can obtain a smooth micro-lens substrate

[0011]

[Means for Solving the Problem] the micro lens and abbreviation which surround a micro-lens formation field in a claim 1 in the micro-lens substrate in which two or more micro lenses were formed on the transparent substrate, first in order to attain the above-mentioned technical problem in this invention -- it considers as the micro-lens substrate characterized by forming the dummy pattern of the shape of a frame made into the same height

[0012] Moreover, it considers as the

micro-lens substrate according to claim 1 characterized by forming the dummy pattern of the shape of an aforementioned frame in a claim 2 by the set of two or more patterns which separated mutually the gap in which ultraviolet-rays transparency is possible. It considers as the micro-lens substrate according to claim 1 or 2 characterized by forming the dummy pattern of the shape of an aforementioned frame simultaneously in a claim 3 further again by the quality of the material and technique of having used for formation of a micro lens on the occasion of formation of a micro lens.

[0013]

[Embodiments of the Invention] Based on the drawing which expressed the example of a gestalt of operation of this invention typically below, this invention is explained in full detail.

[0014] As for drawing 1, drawing 2 shows the cross section [ in / the X-X' line of drawing 1 / for the plan of the micro-lens substrate 1 of this invention ] again. As shown in drawing 1 and drawing 2, according to a predetermined pattern, two or more micro lenses 3 are formed in the micro-lens substrate 1 in this invention at the center-section approach of the transparent substrate 2 as usual.

[0015] what forms the dummy pattern 4 of the shape of a frame which uses the formation field of a micro lens 3 as opening on the transparent substrate 2 as a feature of the micro-lens substrate 1

of this invention here as shown in drawing 1 and drawing 2 -- it is -- and the height of the frame-like dummy pattern 4 -- a micro lens 3 and abbreviation -- it considers as the same height In addition, the gap of the formation field of a micro lens 3 and the dummy pattern 4 is suitably set up with the specification of the micro-lens substrate 1.

[0016] As mentioned above, the conventional micro-lens substrate formed the pattern in the center-section approach of a substrate which is separated from the board edge grade of the transparent substrate 2. therefore, a micro-lens substrate -- a front face -- since the pattern formation field, i.e., the formation field of a micro lens 3, is higher than a board edge when an overcoat layer is formed or cover glass is stuck, since it is smooth, the overcoat layer rose in the formation field of a micro lens 3, and the curve has been produced in cover glass

[0017] however -- the micro-lens substrate 1 of this invention -- the circumference of the formation field of a micro lens 3 -- up to the board edge grade of the transparent substrate 2 -- a wrap, a micro lens 3, and abbreviation -- it has the dummy pattern 4 of the shape of a frame of the same height namely, -- the micro-lens substrate 1 of this invention -- a micro lens 3 and the dummy pattern 4 -- abbreviation -- abbreviation which can say that the smooth front face is constituted and consists of this micro lens

3 and a dummy pattern 4 -- the overcoat layer 5 located on a smooth field or cover glass 6 also becomes smooth

[0018] It can be said that the stage to form the dummy pattern 4 of the shape of a frame by which it is characterized [ of this invention ] mentioned above may be before formation of a micro lens 3, or after formation. Moreover, the quality of the material which constitutes the dummy pattern 4, or means forming may differ from it of a micro lens 3. However, the new problem that the formation process of a micro-lens substrate will become complicated, and the cost of materials will start too much independently again with the different quality of the material from the quality of the material of a micro lens 3 if the frame-like dummy pattern 4 is formed in different means forming from the means forming of a micro lens 3 produces formation of a micro lens 3.

[0019] Invention concerning a claim 3 also solves this problem. That is, in case a micro lens 3 is formed on the transparent substrate 2, the frame-like dummy pattern 4 is simultaneously formed by the quality of the material and technique of using for formation of a micro lens 3. It explains to below based on drawing 8 which shows an example of a process which manufactures the micro-lens substrate 1 of this invention. In addition, in the example of drawing 8, after making the quality of the material of a

micro lens 3 into organic materials, such as a transparent resin, and carrying out patterning by photo lithography, the method of forming a micro lens 3 by performing heat treatment is used.

[0020] First, transparent substrate 2 after dropping a transparent photopolymer (Tokyo adaptation Make, a tradename "TMR-P3") on the transparent substrates 2, such as glass 700rmp After rotating for 90 seconds, as shown in drawing 8 (a), the transparent photosensitive resist layer 7 was formed on the transparent substrate 2 by performing a prebake for 90 degrees C and 100 seconds with the hot plate.

[0021] Subsequently, as shown in drawing 8 (b), pattern exposure is performed in the photosensitive resist layer 7 through the mask 8 for pattern exposure which has a predetermined pattern. In addition, since the formed photosensitive resist layer 7 is a positive type, the mask 8 for pattern exposure makes the shading section the part which forms a micro lens 3, and the part which forms the dummy pattern 4 of the shape of a frame by which it is characterized [ of this invention ], and makes between each micro lens 3 and between the formation field of a micro lens 3, and the dummy patterns 4 the light-transmission section.

[0022] subsequently, a developer (Tokyo Adaptation -- make -- a tradename "NMD-W") is used -- 200rpm After performing spin development for 30

seconds, a pure water rinse and dryness were performed, the photosensitive resist layer 7 of unexposed non-hard-spot grade was removed, and drawing 8 (c) was obtained.

[0023] Using a hot plate by subsequently, the thing for which the transparent substrate 2 is gradually heated up to 90 degrees C - 180 degree C As the corner of the photosensitive resist layer which remained on the transparent substrate 2 is rounded off and it is shown in drawing 8 (d) On the transparent substrate 2, the dummy pattern 4 of the shape of a frame with a height [ from transparent substrate 2 front face ] of about 4 micrometers and the micro-lens substrate 1 of this invention which has the micro lens 3 with a height [ from transparent substrate 2 front face to the peak ] of about 4 micrometers are obtained.

[0024] Subsequently, after dropping the ultraviolet-rays hardening type resin (the product made from Joint establishment Chemistry, tradename "TEK-OG -125") as adhesives on the micro-lens substrate 1 and rotating the micro-lens substrate 1 for 60 seconds in 5000 rpm, cover glass 6 with a thickness of 50 micrometers was stuck. After an appropriate time and 100 mW/cm<sup>2</sup> Ultraviolet rays were irradiated for 2 minutes from the cover glass 6 side, and cover glass was fixed by hardening an ultraviolet-rays hardening type resin.

[0025] When distortion of the cover glass 6 stuck on the micro-lens substrate 1

incidentally obtained in the example mentioned above was investigated, the distortion by the formation field part of a micro lens 3 and substrate edge grade was suppressed by 1 micrometer or less. However, the micro-lens substrate of the conventional gestalt which does not have the frame-like dummy pattern 4 on a process and conditions same with having mentioned above is manufactured, and after an appropriate time, when sticking cover glass 6 by the method mentioned above on the micro-lens substrate, the distortion of the cover glass 6 of the formation field part of a micro lens 3 and substrate edge grade is set to about 4.5 micrometers.

[0026] Subsequently, invention concerning a claim 2 is explained. As the term mentioned above (Prior art) described, in order to consider as the liquid crystal panel 10 section, the micro-lens substrate 1 and the electrode substrate 11 are made to counter, and both substrates are stuck so that liquid crystal may be enclosed and closed among both substrates.

[0027] Ultraviolet-rays hardening type adhesives may be used in the case of the lamination of both this substrate. For example, after applying ultraviolet-rays hardening type adhesives outside the formation field of the micro lens 3 of the smoothing layer formed in the micro-lens substrate 1, as shown in drawing 9 lamination and after an appropriate time,

an ultraviolet linear light is irradiated to both substrates from the transparent substrate 2 side of the micro-lens substrate 1, adhesives are stiffened, and both substrates are made to fix. In addition, depending on the kind of adhesives to be used, it may heat to a cohesive site etc. after irradiation of an ultraviolet linear light.

[0028] In the conventional micro-lens substrate, the ultraviolet linear light which a pattern was not mostly formed outside the formation field of a micro lens 3, but was irradiated from the transparent substrate 2 side has reached ultraviolet-rays hardening type adhesives. However, as mentioned above, in the micro-lens substrate 1 of this invention, the frame-like dummy pattern 4 is formed outside the formation field of a micro lens 3.

[0029] For this reason, when the quality of the material which constitutes the dummy pattern 4 does not have the property which penetrates the ultraviolet linear light irradiated that adhesives should be hardened, or even if it is the case where it has only about 30 - 50% of permeability to an ultraviolet linear light, it is the dummy pattern 4 section and an ultraviolet linear light will be shaded. That is, it can be said that a possibility that the quantity of light required for hardening of the ultraviolet-rays hardening type adhesives used for the lamination of both substrates may not be

obtained, and lamination of both substrates which was mentioned above and which used ultraviolet-rays hardening type adhesives may not be made is produced.

[0030] The dummy pattern 4 shades an ultraviolet linear light, and invention concerning a claim 2 is made in order to solve the problem it becomes impossible to perform the lamination means of both the conventional substrates. namely, the formation field of a micro lens 3 -- surrounding -- a micro lens 3 and abbreviation -- the micro-lens substrate 1 characterized by forming mutually the dummy pattern 4 of the shape of a frame made into the same height by the set of two or more patterns which separated the gap in which ultraviolet-rays transparency is possible is proposed.

[0031] In explanation of drawing 1 and drawing 2 which were mentioned above, the frame-like dummy pattern 4 is formed by the solid pattern. For this reason, when the quality of the material which constitutes the dummy pattern 4 does not have the property which penetrates the irradiated ultraviolet linear light, the dummy pattern 4 shades an ultraviolet linear light.

[0032] However, when it forms by set of two or more stripe patterns 9 so that the dummy pattern 4 may be shown in the set of two or more patterns which separated mutually the gap in which ultraviolet-rays transparency is possible,

for example, the plan of drawing 10, it can be said that the ultraviolet linear light irradiated from the transparent substrate 2 side can pass through between each stripe pattern 9 as shown in drawing 11 which is a cross section in the Z-Z' line of drawing 10. In addition, in drawing 11, signs that light passes through between each stripe pattern 9 are shown, and the light after penetrating the stripe pattern 9 and a micro lens 3, the smoothing layer formed on the micro-lens substrate 1 are not illustrated. That is, since the ultraviolet-rays hardening type adhesives used for the lamination of both substrates can be hardened as usual by the ultraviolet linear light which passed through between each stripe pattern 9, the lamination of both substrates becomes possible.

[0033] In addition, the configuration of two or more patterns which separated mutually the gap in which ultraviolet-rays transparency is possible may not be limited to the above-mentioned stripe pattern 9, and may have the shape of the same shape of a dot as a micro lens, and a mosaic. It can be said that it is desirable to set up suitably since the size and interval of each pattern differ from each other with the specification of the ultraviolet-rays hardening type adhesives to be used, i.e., the quantity of light required for hardening etc.

[0034] Moreover, as explanation of a claim 3 described, in case the dummy pattern 4 formed by set of two or more patterns mentioned above also forms a micro lens 3 by the quality of the material and technique of using for formation of a micro lens 3, it can be said that forming simultaneously is desirable.

[0035] In addition, the form of operation of this invention is not limited to the explanation and the drawing which were mentioned above, and cannot be overemphasized by that various deformation is possible based on the meaning of this invention.

[0036] for example, -- although the frame-like dummy pattern 4 has reached to \*\*\*\* of the transparent substrate 2 in drawing mentioned above -- not necessarily -- \*\*\*\* -- up to \*\*\*\* of a substrate -- it is not necessary to take -- the meaning of this invention -- a front face -- you may set up \*\*\*\* suitably so that a smooth smoothing layer may be obtained

[0037]

[Effect of the Invention] having mentioned above (Object of the Invention) -- it described -- as -- the conventional micro-lens substrate -- a front face -- even if it forms a smoothing layer on a micro-lens substrate that it should be presupposed that it is smooth -- a smoothing layer -- a front face -- it did not become smooth but the climax section and distortion are produced however --

even if it uses the conventional means as it is in the micro-lens substrate 1 obtained by this invention -- easy -- a front face -- it becomes possible to form a smooth smoothing layer

[0038] namely, -- without it thickens thickness or performs polish etc. by using the micro-lens substrate 1 of this invention -- easy -- a front face -- a smooth smoothing layer is obtained. The gap precision at the time of making a micro-lens substrate and an electrode substrate counter improves by this, and the display grace of liquid crystal projection equipment improves.

[0039] Furthermore, since the dummy pattern of the shape of a frame formed outside a micro-lens formation field is formed by the quality of the material and technique of having used for formation of a micro lens simultaneously with formation of a micro lens, it can be practically said that it can form easily etc. that the micro-lens substrate of this invention is excellent, without increasing the formation process of a micro-lens substrate.

[0040]

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The plan showing one example of the micro-lens substrate of this invention.

[Drawing 2] The cross section showing

one example of the micro-lens substrate of this invention.

[Drawing 3] The plan showing an example of the conventional micro-lens substrate.

[Drawing 4] The cross section showing an example of the conventional micro-lens substrate.

[Drawing 5] Explanatory drawing showing the important section of the liquid crystal panel section.

[Drawing 6] The cross section showing an example of the smoothing layer formed in the conventional micro-lens substrate.

[Drawing 7] The cross section showing other examples of the smoothing layer formed in the conventional micro-lens substrate.

[Drawing 8] (a) - (d) is explanatory drawing showing the important section of an example of a method which manufactures the micro-lens substrate of this invention in order of a process.

[Drawing 9] Explanatory drawing showing an example of the liquid crystal panel section using the micro-lens substrate of this invention.

[Drawing 10] The plan showing other examples of the micro-lens substrate of this invention.

[Drawing 11] Explanatory drawing showing an example of the UV irradiation to the micro-lens substrate of this invention.

[Description of Notations]

1 Micro-Lens Substrate

2 Transparent Substrate

3 Micro Lens

4 Dummy Pattern

5 Overcoat Layer

6 Cover Glass

7 Resist Layer

8 Mask for Exposure

9 Stripe Pattern

10 Liquid Crystal Panel

11 Electrode Substrate

12 Adhesives

13 TFT

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-96802

(43)公開日 平成10年(1998)4月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 02 B 3/00

G 02 F 1/1333  
1/1335

識別記号

5 0 0

F I

G 02 B 3/00

G 02 F 1/1333  
1/1335

Z

5 0 0

1/1335

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平8-253389

(22)出願日

平成8年(1996)9月25日

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者

北村 智史

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者

田中 正二

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者

増富 理

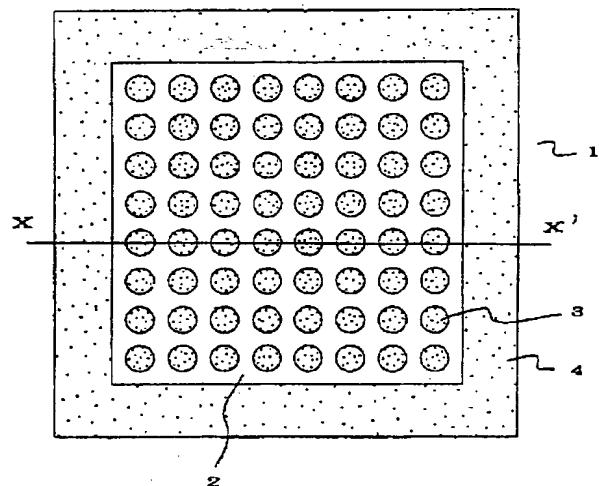
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54)【発明の名称】マイクロレンズ基板

(57)【要約】

【課題】オーバーコート層またはカバーガラス等によりマイクロレンズ面側に平滑化層を形成しても、表面平滑な平滑化層とすることの出来るマイクロレンズ基板を提供することを目的とする。

【解決手段】透明基板上に複数のマイクロレンズを形成したマイクロレンズ基板において、マイクロレンズ形成領域を囲む、マイクロレンズと略同一の高さとした額縁状のダミーパターンを形成したことを特徴とするマイクロレンズ基板。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に複数のマイクロレンズを形成したマイクロレンズ基板において、マイクロレンズ形成領域を囲む、マイクロレンズと略同一の高さとした額縁状のダミーパターンを形成したことを特徴とするマイクロレンズ基板。

【請求項2】前記額縁状のダミーパターンを、相互に紫外線透過可能な間隙を隔てた複数パターンの集合により形成したことを特徴とする請求項1に記載のマイクロレンズ基板。

【請求項3】マイクロレンズの形成の際に、マイクロレンズの形成に用いた材質および手法にて、前記額縁状のダミーパターンを同時に形成したことを特徴とする請求項1または2に記載のマイクロレンズ基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶プロジェクション装置等に用いられる、透明基板上に複数のマイクロレンズを形成したマイクロレンズ基板に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、液晶プロジェクション装置の構成部品の一つである、液晶パネル10部を模式的に示したものである。図中に示すように、少なくとも液晶パネル10部は、透明基板2上に複数のマイクロレンズ3を形成したマイクロレンズ基板1と、薄膜トランジスタ(TFT13)等のスイッチング素子および配線等を透明基板2'上に形成した電極基板11とからなっている。液晶パネル10部は、マイクロレンズ3と電極基板11とを対向させ、かつ両基板が所定のギャップをもつよう対向させたうえで、両基板間に液晶を封入し、貼り合わせるものである。

【0003】ここで、対向させた両基板間のギャップが部位によりバラつき、所定のギャップとならない、いわゆるギャップ不良となった場合、液晶表示の品位を大幅に劣化させるものといえる。

【0004】透明基板2表面に、例えば半球形のマイクロレンズ3を複数形成したマイクロレンズ基板1は、表面が凹凸となっているものである。このため、対向させた両基板間のギャップ不良およびレベリング不良を防止し、液晶表示品位を向上させるためには、マイクロレンズ基板1のマイクロレンズ3側の面を平滑とする、すなわち、マイクロレンズ基板1上に平滑化層を形成する必要が生じるものである。

【0005】従来、マイクロレンズ基板1上に平滑化層を形成する手段として、以下に記す方法がとられているものである。すなわち、マイクロレンズ基板1のマイクロレンズ3側の面に、例えばスピンドルコート法等で透明樹脂を塗布することで、いわゆるオーバーコート層をマイクロレンズ側の面に形成し平滑化層とする方法であり、または、マイクロレンズ3側の面に、接着剤にて薄いカ

2

バーガラスを貼り合わせ、カバーガラスを平滑化層とする方法である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来のマイクロレンズ基板の表面平滑化方法では、所望する表面平滑を得ることが難しいものである。すなわち、通常のマイクロレンズ基板1においては、平面図である図3および、図3のY-Y'線における断面図である図4に示すように、マイクロレンズ3の形成領域を、透明基板2の板端部から離れた、透明基板2の中央部寄りとすることが一般的といえる。

【0007】上述したように、マイクロレンズ基板1上にオーバーコート層5を形成した場合、透明基板2の板端部より中央部寄りがマイクロレンズ3により高くなっているため、図6に示すようにマイクロレンズ3の形成領域上のオーバーコート層5部位に盛り上がり部が生じてしまうものである。特に、液晶プロジェクション装置の仕様上、マイクロレンズ3の高さを例えば2~6μmと高く形成する場合、盛り上がり部が発生し易いといえる。なお、オーバーコート層5の形成後に、この盛り上がり部を研磨し、表面平滑とする手段もあるといえるが、研磨後のオーバーコート層厚にムラが生じやすく、また、手間、コストが掛かり、さらに、研磨法は、削り淬が異物として付着するという汚染の問題も生じるものである。

【0008】また、オーバーコート層の盛り上がり部の発生を防止する手段として、オーバーコート層の層厚を厚くして形成することも考えられる。しかし、オーバーコート層の層厚を、例えば5μm以上と厚く塗布、形成した場合、形成したオーバーコート層の応力により、マイクロレンズ基板1が反る等の問題が生じるものである。

【0009】次いで、マイクロレンズ3側の面に接着剤にてカバーガラス6を貼りつける方法においても、マイクロレンズ3の形成領域に相対した部位より、基板端部位が低くなるため、図7に示すようにカバーガラス6が湾曲し歪みが生じるものである。湾曲し歪みが生じたカバーガラス6を有するマイクロレンズ基板1を用いパネル化した場合、両基板間のギャップ不良に加えて、カバーガラス6の歪みによりニュートンリングが発生し、さらに液晶表示品位が劣化するといえる。

【0010】本発明は、以上の事情に鑑みなされたものであり、オーバーコート層またはカバーガラス等の従来通りの平滑化手段を用いても、容易に表面平滑なマイクロレンズ基板を得ることの出来るマイクロレンズ基板を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に於いて上記課題を達成するために、まず請求項1においては、透明基板上に複数のマイクロレンズを形成したマイクロレンズ基

板において、マイクロレンズ形成領域を囲む、マイクロレンズと略同一の高さとした額縁状のダミーパターンを形成したことを特徴とするマイクロレンズ基板としたものである。

【0012】また、請求項2においては、前記額縁状のダミーパターンを、相互に紫外線透過可能な間隙を隔てた複数パターンの集合により形成したことを特徴とする請求項1に記載のマイクロレンズ基板としたものであり、さらにまた、請求項3においては、マイクロレンズの形成の際に、マイクロレンズの形成に用いた材質および手法にて、前記額縁状のダミーパターンを同時に形成したことを特徴とする請求項1または2に記載のマイクロレンズ基板としたものである。

### 【0013】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態例を模式的に表した図面に基づき、本発明の詳説を行う。

【0014】図1は、本発明のマイクロレンズ基板1の平面図を、また、図2は、図1のX-X'線における断面図を示している。図1および図2に示すように、本発明におけるマイクロレンズ基板1には、従来通り所定のパターンに従って、透明基板2の中央部寄りに、複数のマイクロレンズ3を形成しているものである。

【0015】ここで、本発明のマイクロレンズ基板1の特徴として、図1および図2に示すように、マイクロレンズ3の形成領域を開口部とする、額縁状のダミーパターン4を透明基板2上に形成しているものであり、かつ、額縁状のダミーパターン4の高さは、マイクロレンズ3と略同一の高さとするものである。なお、マイクロレンズ3の形成領域とダミーパターン4との間隙は、マイクロレンズ基板1の仕様により適宜設定するものである。

【0016】前述したように、従来のマイクロレンズ基板は、透明基板2の板端部位から離れた、基板の中央部寄りにパターンを形成していた。そのため、マイクロレンズ基板を表面平滑とするため、オーバーコート層を形成する、または、カバーガラスを貼り合わせた場合、パターン形成領域、すなわちマイクロレンズ3の形成領域が板端部より高くなっているため、マイクロレンズ3の形成領域でオーバーコート層が盛り上がり、また、カバーガラスに湾曲を生じていたものである。

【0017】しかし、本発明のマイクロレンズ基板1では、マイクロレンズ3の形成領域の周囲に、例えば透明基板2の板端部位まで覆う、マイクロレンズ3と略同一の高さの額縁状のダミーパターン4を有しているものである。すなわち、本発明のマイクロレンズ基板1では、マイクロレンズ3とダミーパターン4とで略平滑な表面を構成しているといえ、このマイクロレンズ3とダミーパターン4とで構成される略平滑な面上に位置させるオーバーコート層5、または、カバーガラス6も平滑となるものである。

【0018】上述した、本発明の特徴とする額縁状のダミーパターン4を形成する時期は、マイクロレンズ3の形成前または、形成後であっても構わないといえる。また、ダミーパターン4を構成する材質または、形成手段は、マイクロレンズ3のそれと異なっていても構わない。しかし、マイクロレンズ3の形成とは別に、マイクロレンズ3の材質とは異なった材質にて、また、マイクロレンズ3の形成手段とは異なった形成手段にて額縁状のダミーパターン4を形成すると、マイクロレンズ基板の形成工程が煩雑になり、かつ、材料費が余分に掛かるという新たな問題が生じるものである。

【0019】請求項3に係わる発明は、この問題をも解決するものである。すなわち、透明基板2上にマイクロレンズ3を形成する際に、マイクロレンズ3の形成に用いる材質および手法にて、額縁状のダミーパターン4を同時に形成するものである。以下に、本発明のマイクロレンズ基板1を製造する工程の一例を示す図8に基づき説明を行う。なお、図8の例では、マイクロレンズ3の材質を透明樹脂等の有機材料とし、フォトリソグラフィーによりパターンニングした後、熱処理を行うことでマイクロレンズ3を形成する方法を用いているものである。

【0020】まず、ガラス等の透明基板2上に透明感光性樹脂（東京応化（株）製、商品名「TMR-P3」）を滴下後、透明基板2を700rpmにて90秒間回転した後、ホットプレートにて90°C、100秒間プレベークを行うことにより、図8(a)に示すように、透明基板2上に透明な感光性レジスト層7を形成した。

【0021】次いで、図8(b)に示すように、所定のパターンを有するパターン露光用マスク8を介し、感光性レジスト層7にパターン露光を行う。なお、形成した感光性レジスト層7がポジ型であるため、パターン露光用マスク8は、マイクロレンズ3を形成する部位および、本発明の特徴とする額縁状のダミーパターン4を形成する部位を遮光部とし、各マイクロレンズ3間および、マイクロレンズ3の形成領域とダミーパターン4との間を光透過部としている。

【0022】次いで、現像液（東京応化（株）製、商品名「NMD-W」）を用い、200rpmにて30秒間のスピンドル現像を行った後、純水 rinsing および乾燥を行い、未露光未硬化部位の感光性レジスト層7を除去し、図8(c)を得た。

【0023】次いで、ホットプレートを用い、90°C～180°Cまで段階的に透明基板2を加熱することで、透明基板2上に残った感光性レジスト層の角部を丸め、図8(d)に示すように、透明基板2上に、透明基板2表面からの高さ約4μmの額縁状のダミーパターン4、および透明基板2表面から頂点までの高さ約4μmのマイクロレンズ3を有する本発明のマイクロレンズ基板1を得る。

【0024】次いで、マイクロレンズ基板1上に接着剤

として紫外線硬化型樹脂（共立化学（株）製、商品名「TEK-OG-125」）を滴下し、マイクロレンズ基板1を5000 rpmにて60秒間回転した後、50 μmの厚さのカバーガラス6を貼り合わせた。しかる後、100mW/cm<sup>2</sup>の紫外線をカバーガラス6側より2分間照射し、紫外線硬化型樹脂を硬化することでカバーガラスの固着を行った。

【0025】ちなみに、上述した実施例で得られたマイクロレンズ基板1に貼り合わせたカバーガラス6の歪みを調べたところ、マイクロレンズ3の形成領域部位と基板端部位との歪みは1 μm以下に抑えられていた。しかし、上述したのと同様の工程および条件にて、額縁状のダミーパターン4を有しない従来の形態のマイクロレンズ基板を製造し、しかる後、マイクロレンズ基板上に、上述した方法にてカバーガラス6を貼り合わせたところ、マイクロレンズ3の形成領域部位と基板端部位とのカバーガラス6の歪みは4～5 μm程度となったものである。

【0026】次いで、請求項2に係る発明の説明を行う。前述した（従来の技術）の項で記したように、液晶パネル10部とするため、マイクロレンズ基板1と電極基板11とを対向させ、両基板間に液晶を封入、封止するよう両基板を貼り合わせるものである。

【0027】この両基板の貼り合わせの際、紫外線硬化型の接着剤を用いる場合がある。例えば、マイクロレンズ基板1に形成した平滑化層の、マイクロレンズ3の形成領域外に紫外線硬化型の接着剤を塗布した後に、両基板を貼り合わせ、しかる後、図9に示すように、マイクロレンズ基板1の透明基板2側から紫外線光の照射を行い、接着剤を硬化させ両基板を固着させるものである。なお、使用する接着剤の種類によっては、紫外線光の照射後、接着部位等に加熱を行う場合もある。

【0028】従来のマイクロレンズ基板においては、マイクロレンズ3の形成領域外には、ほぼパターンが形成されておらず、透明基板2側から照射された紫外線光は、紫外線硬化型の接着剤に到達していたものである。しかし、上述したように、本発明のマイクロレンズ基板1においては、マイクロレンズ3の形成領域外に額縁状のダミーパターン4を形成するものである。

【0029】このため、ダミーパターン4を構成する材質が、接着剤を硬化すべく照射された紫外線光を透過する性質を持たない場合、もしくは紫外線光に対し30～50%程度の透過率しか有しない場合であっても、ダミーパターン4部で、紫外線光が遮光されてしまうものである。すなわち、両基板の貼り合わせに用いる紫外線硬化型接着剤の硬化に必要な光量が得られず、上述した、紫外線硬化型の接着剤を用いた両基板の貼り合わせが出来ない恐れが生じるといえる。

【0030】請求項2に係る発明は、ダミーパターン4が紫外線光を遮光し、従来の両基板の貼り合わせ手段

が行えなくなる問題を解決するためになされたものである。すなわち、マイクロレンズ3の形成領域を囲み、マイクロレンズ3と略同一の高さとした額縁状のダミーパターン4を、相互に紫外線透過可能な間隙を隔てた複数パターンの集合により形成したことを特徴とするマイクロレンズ基板1を提案するものである。

【0031】上述した図1および図2の説明においては、額縁状のダミーパターン4をベタパターンで形成している。このため、ダミーパターン4を構成する材質10が、照射された紫外線光を透過する性質を持たない場合、ダミーパターン4は、紫外線光を遮光してしまうものである。

【0032】しかし、ダミーパターン4を、相互に紫外線透過可能な間隙を隔てた複数パターンの集合、例えば図10の平面図に示すように、複数本のストライプパターン9の集合により形成した場合、透明基板2側より照射された紫外線光は、図10のZ-Z'線における断面図である図11に示すように、各ストライプパターン9の間を通過出来るといえる。なお、図11では、各ストライプパターン9の間を光が通過する様子を示すものであり、ストライプパターン9およびマイクロレンズ3を透過した後の光、およびマイクロレンズ基板1上に形成した平滑化層等は図示していない。すなわち、各ストライプパターン9の間を通過した紫外線光により、従来通り、両基板の貼り合わせに用いる紫外線硬化型の接着剤を硬化することが出来るため、両基板の貼り合わせが可能となるものである。

【0033】なお、相互に紫外線透過可能な間隙を隔てた複数パターンの形状は、上記のストライプパターン9に限定されるものではなく、マイクロレンズと同様のドット状、または、モザイク状であっても構わない。各パターンの大きさおよび、間隔は、使用する紫外線硬化型の接着剤の仕様、すなわち、硬化に必要な光量等により異なるため、適宜設定することが望ましいといえる。

【0034】また、請求項3の説明で述べたように、上述した複数パターンの集合で形成するダミーパターン4も、マイクロレンズ3の形成に用いる材質および手法にて、マイクロレンズ3を形成する際に同時に形成することが望ましいといえる。

【0035】なお、本発明の実施の形態は、上述した説明および図面に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき、種々の変形が可能なことはいうまでもない。

【0036】例えば、上述した図では、額縁状のダミーパターン4は、透明基板2の板端まで達しているが、必ずしも枠幅を基板の板端までとる必要はなく、本発明の趣旨により、表面平滑な平滑化層が得られるよう、枠幅を適宜設定しても構わない。

【0037】

【発明の効果】前述した（発明が解決しようとする課題）で記したように、従来のマイクロレンズ基板では、

表面平滑とすべくマイクロレンズ基板上に平滑化層を形成しても、平滑化層が表面平滑とならず、盛り上がり部や歪みを生じたものである。しかし、本発明により得られたマイクロレンズ基板1においては、従来の手段をそのまま用いても容易に表面平滑な平滑化層を形成することが可能となるものである。

【0038】すなわち、本発明のマイクロレンズ基板1を用いることにより、膜厚を厚くする、または研磨等を行うことなく、容易に表面平滑な平滑化層が得られる。これにより、マイクロレンズ基板および電極基板を対向させる際のギャップ精度が向上し、液晶プロジェクション装置の表示品位が向上するものである。

【0039】さらに、マイクロレンズ形成領域外に形成する額縁状のダミーパターンは、マイクロレンズの形成と同時に、マイクロレンズの形成に用いた材質および手法にて形成するため、マイクロレンズ基板の形成工程を増やすことなく容易に形成することができる等、本発明のマイクロレンズ基板は実用上優れているといえる。

【0040】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマイクロレンズ基板の一実施例を示す平面図。

【図2】本発明のマイクロレンズ基板の一実施例を示す断面図。

【図3】従来のマイクロレンズ基板の一例を示す平面図。

【図4】従来のマイクロレンズ基板の一例を示す断面図。

【図5】液晶パネル部の要部を示す説明図。

【図6】従来のマイクロレンズ基板に形成した平滑化層の一例を示す断面図。

【図7】従来のマイクロレンズ基板に形成した平滑化層の他の例を示す断面図。

【図8】(a)～(d)は、本発明のマイクロレンズ基板を製造する方法の一例の要部を工程順に示す説明図。

【図9】本発明のマイクロレンズ基板を用いた液晶パネル部の一例を示す説明図。

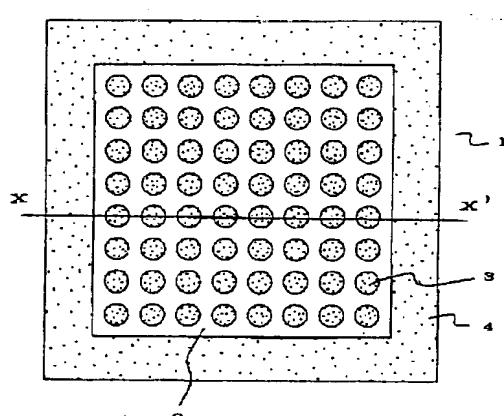
【図10】本発明のマイクロレンズ基板の他の実施例を示す平面図。

【図11】本発明のマイクロレンズ基板への紫外線照射の一例を示す説明図。

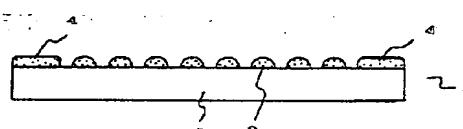
【符号の説明】

- 1 マイクロレンズ基板
- 2 透明基板
- 3 マイクロレンズ
- 4 ダミーパターン
- 5 オーバーコート層
- 6 カバーガラス
- 7 レジスト層
- 8 露光用マスク
- 9 ストライプパターン
- 10 液晶パネル
- 11 電極基板
- 12 接着剤
- 13 TFT

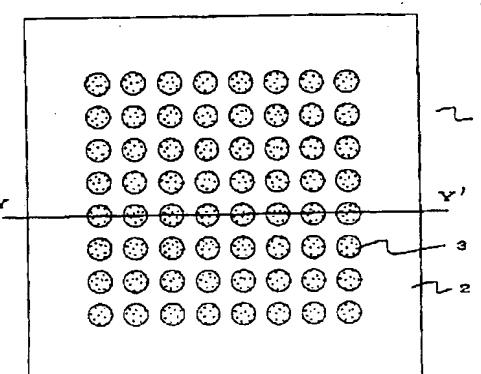
【図1】



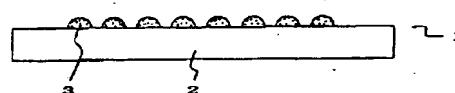
【図2】



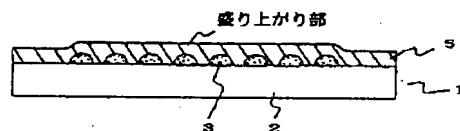
【図3】



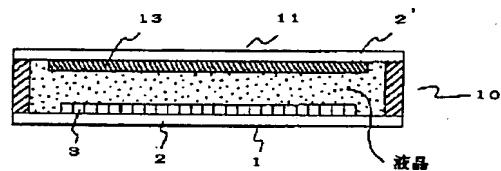
【図4】



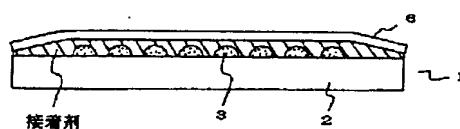
【図6】



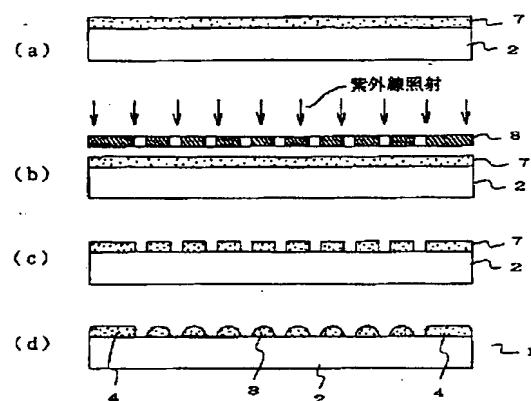
【図5】



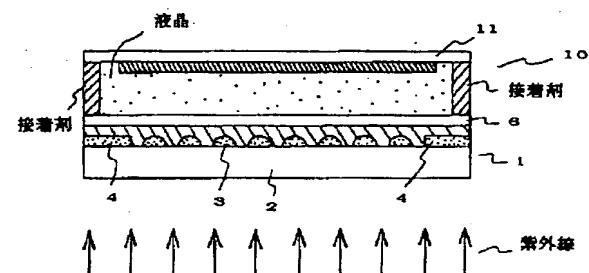
【図7】



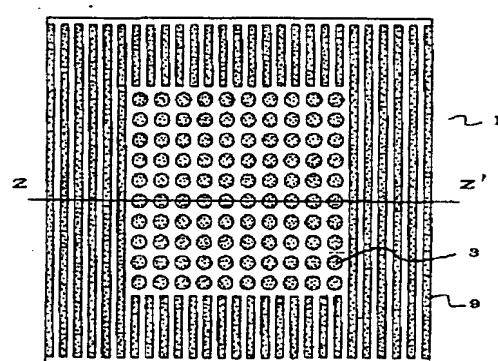
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

